

## GAS TURBIN GENERATOR

**Publication number:** JP8277723 (A)

**Publication date:** 1996-10-22

**Inventor(s):** KUMAKURA HIROTAKA; NOMURA YOSHIMASA; IGAWA KIYOSHI

**Applicant(s):** NISSAN MOTOR

**Classification:**

- international: **F02C6/00; F02C7/26; H02K23/52; H02P9/04; F02C6/00; F02C7/26; H02K23/52; H02P9/04; (IPC1-7): F02C6/00; F02C7/26; H02K23/52; H02P9/04**

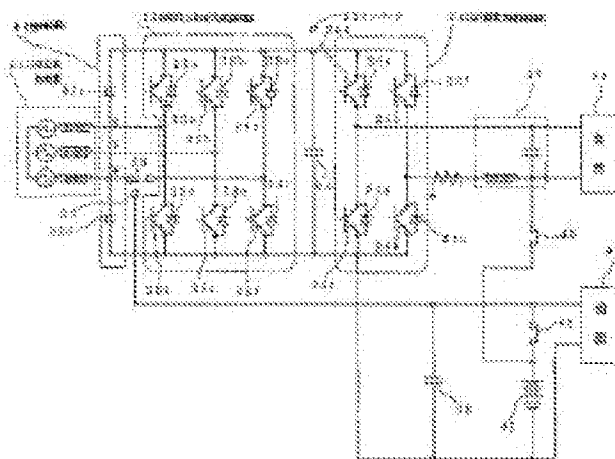
- European:

**Application number:** JP19950081269 19950406

**Priority number(s):** JP19950081269 19950406

### Abstract of JP 8277723 (A)

**PURPOSE:** To set auxiliary machine driving voltage regardless of the voltage of a generator so as to stabilize engine performance quality by actuating a starting three-phase power converter as the switching part of an auxiliary machine driving circuit after the completion of start. **CONSTITUTION:** When a gas turbine engine is started and the engine speed rises to the preset specified value, a switch 43 is turned off to terminate engine assist at the start time, and a relay 53 is switched to the terminal 54 side. The transistors 26a, 26b, 26d, 26e, 26f of a starting power converter 23 are then turned off, and the transistor 26c is changeover-controlled to supply a direct current of specified voltage to an auxiliary machine driving power circuit. When the inter-terminal voltage of a smoothing capacitor 55 in the auxiliary machine driving power circuit is judged to have risen higher than the voltage of a battery 41, a switch 42 is turned off to stop the driving of an auxiliary machine 38 by the battery 41. The auxiliary machine driving voltage can thereby be set appropriately regardless of the voltage of a generator 51.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-277723

(43)公開日 平成8年(1996)10月22日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 C	6/00		F 0 2 C 6/00	B
	7/26		7/26	Z
H 0 2 K	23/52		H 0 2 K 23/52	
H 0 2 P	9/04		H 0 2 P 9/04	F

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-81269

(22)出願日 平成7年(1995)4月6日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 熊倉 弘隆

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 野村 善征

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72)発明者 井川 潔

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

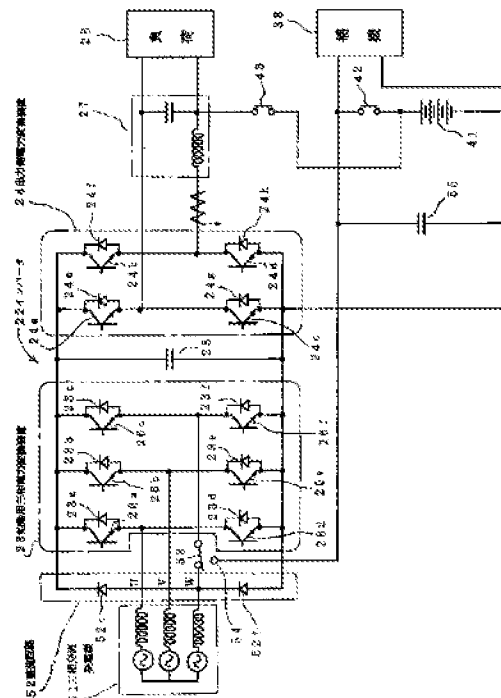
(74)代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54)【発明の名称】 ガスタービン発電機

(57)【要約】

【目的】 補機を駆動するための補助巻線を廃止したガスタービン発電機を提供する。

【構成】 ガスタービンエンジンによって駆動される三相交流発電機51と、始動時にバッテリー41からの電流を三相交流発電機51に供給する始動用三相電力変換装置23と、三相交流発電機51から供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路52と、整流回路52から供給される直流電流を交流電流に変換する出力側電力変換装置24と、始動用三相電力変換装置23と三相交流発電機51との結線を補機38の駆動回路へ切換えるリレー53と、始動終了後にリレー53を介して始動用三相電力変換装置を補機駆動回路のスイッチング部として作動させる制御手段とを備える。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ガスタービンエンジンによって駆動される三相交流発電機と、始動時にバッテリーからの電流を三相交流発電機に供給する始動用三相電力変換装置と、三相交流発電機から供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路と、整流回路から供給される直流電流を交流電流に変換する出力側電力変換装置と、ガスタービンエンジンの補機を駆動する補機駆動回路と、始動用三相電力変換装置と三相交流発電機との結線を補機駆動回路へ切換えるリレーと、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を補機駆動回路のスイッチング部として作動させる制御手段と、を備えたことを特徴とするガスタービン発電機。

**【請求項2】** バッテリーに直流電流を供給するバッテリーチャージ回路と、始動用三相電力変換装置と三相交流発電機との結線をバッテリーチャージ回路へ切換えるリレーと、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置をバッテリーチャージ回路のスイッチング部として作動させる制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載のガスタービン発電機。

**【請求項3】** 外部電源に直流電流を供給する外部接続用直流電源回路と、始動用三相電力変換装置と三相交流発電機との結線を外部接続用直流電源回路へ切換えるリレーと、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を外部接続用直流電源回路のスイッチング部として作動させる制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のガスタービン発電機。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、ガスタービン発電機に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** ガスタービンエンジンに駆動されるガスタービン発電機は、発電機を始動時にガスタービンエンジンを起動する始動用電動機として利用するものがある。

**【0003】** 従来のガスタービン発電機に配設される電気回路として例えば図5に示すものがある(特開昭59-222099号公報、参照)。

**【0004】** 図において、21aは三相交流発電機21のステータに巻かれた主巻線であり、21bは主巻線21aと同一のステータに巻かれた補助巻線である。主巻線21aからの出力は、インバータ22を介して電気負

荷28に供給される。補助巻線21bからの出力はガスタービンエンジンの補機38に供給される。この補機38としては、ガスタービンエンジンには燃料調整弁6、図示しない燃料ポンプ、オイルポンプ、燃料停止弁等が備えられる。

**【0005】** インバータ22は、図示しないコントローラに内蔵され、始動時には三相交流発電機21を始動用電動機として駆動し、始動終了後に負荷28に電力を供給する。

**【0006】** 始動時は、まずスイッチ42をONにして、バッテリー41により補機38を駆動する。次に、スイッチ43をONにして、出力側LCフィルタ27のコイルと出力側電力変換装置24のトランジスタ24dとダイオード24fにより昇圧用チョッパ回路を構成し、コンデンサ25の端子間に始動に必要な電圧を確保する。始動用の三相電力変換装置23のトランジスタ26a～26fを制御して、三相交流発電機21を始動用電動機として駆動する。

**【0007】** ガスタービンエンジンの回転数が予め設定された所定値まで上昇すると、スイッチ43をOFFにして、始動時のエンジンアシストを終了するとともに、スイッチ42をOFFにして、補助巻線21bの出力を補助巻線用整流回路33で直流に変換して補機38を送られる。その後、図示しないバッテリーチャージ回路によりバッテリー41が充電される。

**【0008】** 始動終了後は、始動用三相電力変換器23のトランジスタ26a～26fを全てOFFにし、ダイオード23a～23fのみを利用した整流回路として機能させて、発電機21から送られる三相交流を直流に変換した後、出力側電力変換装置24のトランジスタ24a～24dを制御することによって単相交流出力が取り出される。

**【0009】**

**【発明が解決しようとする課題】** 図6に示すように、三相補助巻線21bの出力電圧は、ガスタービンエンジンの回転数に略比例して増減する。補助巻線21bの出力電圧の使用可能範囲は、図6に斜線を入れて示すように、インバータ22を介して制御される主巻線21aの出力電圧の使用可能範囲に比べて狭くなるため、ガスタービンエンジンのアイドル回転数と定格回転数の範囲は補助巻線21bの使用可能範囲で設定する必要がある。

**【0010】** しかしながら、補助巻線21bからの出力される電圧は、発電機21に備えられる永久磁石の磁力の初期バラツキおよび経時劣化あるいはコイル巻数のバラツキに起因して変動する可能性がある。このため、補助巻線21bの出力電圧が低すぎると、ガスタービンエンジンのアイドル回転数を高く調節しなければならず、燃費の悪化を招く。また、補助巻線21bの出力電圧が高すぎると、ガスタービンエンジンの最高回転数を低く調節しなければならず、最高出力限界が低下する。この

結果、ガスタービンエンジンの性能品質が安定しない。

【0011】本発明は上記の問題点を解消し、補機を駆動するための補助巻線を廃止したガスタービン発電機を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のガスタービン発電機は、ガスタービンエンジンによって駆動される三相交流発電機と、始動時にバッテリーからの電流を三相交流発電機に供給する始動用三相電力変換装置と、三相交流発電機から供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路と、整流回路から供給される直流電流を交流電流に変換する出力側電力変換装置と、ガスタービンエンジンの補機を駆動する補機駆動回路と、始動用三相電力変換装置と三相交流発電機との結線を補機駆動回路へ切換えるリレーと、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を補機駆動回路のスイッチング部として作動させる制御手段と、を備える。

【0013】請求項2記載のガスタービン発電機は、請求項1に記載の発明において、バッテリーに直流電流を供給するバッテリーチャージ回路と、始動用三相電力変換装置と三相交流発電機との結線をバッテリーチャージ回路へ切換えるリレーと、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置をバッテリーチャージ回路のスイッチング部として作動させる制御手段と、を備える。

【0014】請求項3記載のガスタービン発電機は、請求項1または2に記載の発明において、外部電源に直流電流を供給する外部接続用直流電源回路と、始動用三相電力変換装置と三相交流発電機との結線を外部接続用直流電源回路へ切換えるリレーと、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を外部接続用直流電源回路のスイッチング部として作動させる制御手段と、を備える。

【0015】

【作用】請求項1に記載のガスタービン発電機において、始動時は、バッテリーからの電流を始動用三相電力変換装置を介して三相交流発電機に供給し、三相交流発電機をガスタービンエンジンを起動させる電動機として働かせる。

【0016】始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を補機駆動回路のスイッチング部として作動させることにより、補機駆動電圧を発電機の電圧とは関係なく適切に設定することが可能となる。

【0017】この結果、補機駆動電圧によってガスタービンエンジンの運転範囲が制限されることがなく、ガスタービンエンジンの性能品質の安定化がはかれる。

【0018】請求項2に記載のガスタービン発電機において、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置をバッテリーチャージ回路のスイッチング部として作動させることにより、バッテリーチャージ回路に所定電圧の直流電流を供給し、バッテリーを充電する。

【0019】こうして、バッテリーチャージ回路の電源を始動用三相電力変換装置のスイッチング部を介して構成することにより、構造を簡素化してコストダウンがはかれる。

【0020】請求項3に記載のガスタービン発電機において、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を外部接続用直流電源回路のスイッチング部として作動させることにより、外部接続用直流電源回路に所定電圧の直流電流を供給する。

【0021】こうして、外部接続用直流電源回路の電源を始動用三相電力変換装置のスイッチング部を介して構成することにより、構造を簡素化してコストダウンがはかれる。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0023】図2に示すように、ガスタービンエンジン1は、大気を吸入して必要な圧力まで圧縮するコンプレッサ2と、内部で燃料を燃焼させこのコンプレッサ2から送られる圧縮空気を加熱して高温ガスをつくる燃焼器3と、燃焼器3から出た燃焼ガスのもつエネルギーを機械的な仕事に変換するタービン4と、タービン4から排出される排気ガスの熱によりコンプレッサ2から燃焼器3に送られる圧縮空気を加熱する熱交換器5とから基本的に構成される。

【0024】燃焼器3に送られる燃料供給量を調整するため、燃料調整弁6が設けられる。燃料調整弁6によって調整される燃料噴射量は、コントローラ7からの指令によって制御される。

【0025】ガスタービンエンジン1のタービン軸8に三相交流発電機51が直結される。三相交流発電機51は永久磁石を用いたものである。

【0026】図1に示すように、発電機51のステータに巻かれた巻線からの出力は、インバータ22を介して電気負荷28に供給される。

【0027】図1において、38はガスタービンエンジン1に備えられる補機である。この補機38としては、燃料調整弁6、図示しない燃料ポンプ、オイルポンプ、燃料停止弁等がある。

【0028】インバータ22は、コントローラ7に内蔵され、始動時には三相交流発電機51を始動用電動機として駆動し、始動終了後に負荷28および補機38に電力を供給する。

【0029】インバータ22の始動用三相電力変換装置23は、そのスイッチング部として6つダイオード23a～23fと並列にトランジスタ26a～26fを備える。

【0030】始動用三相電力変換装置23は、始動時にコントローラ7からの指令により各トランジスタ26a～26fのベース電流が決められた順序でON、OFF

制御されることにより、発電機51の巻線にバッテリー41からの電流を送り、三相交流発電機51を回転させる。

【0031】始動用三相電力変換装置23は、始動終了後にコントローラ7からの指令により、トランジスタ26a、26b、26d、26e、26fをOFFにし、ダイオード23a、23b、23d、23e、23fのみを働かせて、発電機51からの三相交流電流を直流電流に変換する整流回路として機能する。

【0032】インバータ22の出力側電力変換装置24は、そのスイッチング部として4つのダイオード24e〜24hと並列に4つのトランジスタ24a〜24dを備え、出力側電力変換装置24の出口出力に出力側LCフィルタ27を介して電気負荷28が接続される。

【0033】出力側電力変換装置24は、始動終了後にコントローラ7からの指令により、4つのトランジスタ24a〜24dのベース電流が決められた順序でON、OFF制御されることにより、始動用三相電力変換装置23からの直流電流を単相所定電圧の交流出力に変換する。

【0034】本実施例では、三相交流発電機51のW相から供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路52を備えたとともに、三相交流発電機51のW相と始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26cとの結線を補機駆動回路へ切換えるリレー53を備え、コントローラ7によって始動終了後にリレー53を介してトランジスタ26cを補機駆動回路のスイッチング部として作動させる構成とする。

【0035】整流回路52はW相に接続される2つのダイオード52c、52fにより構成される。

【0036】リレー53は、始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26cにつながる端子を、W相につながる端子または補機38につながる端子54のいずれかに選択的に接続する。

【0037】図1において、55は補機駆動電源回路における平滑用コンデンサである。

【0038】以上のように構成され、次に作用について説明する。

【0039】始動時は、まずスイッチ42をONにして、バッテリー41により補機38を駆動する。次に、スイッチ43をONにして、出力側LCフィルタ27のコイルと出力側電力変換装置24のトランジスタ24dとダイオード24fにより昇圧用チョッパ回路を構成し、コンデンサ25の端子間に始動に必要な電圧を確保する。始動用の三相電力変換装置23のトランジスタ26a〜26fを制御して、三相交流発電機51を始動用電動機として回転させる。

【0040】このようにしてガスタービンエンジン1の回転数が予め設定された所定値まで上昇すると、スイッチ43をOFFにして、始動時のエンジンアシストを終

了するとともに、続いてリレー53を端子54側に切換える。

【0041】そして、始動用電力変換装置23のトランジスタ26a、26b、26d、26e、26fをOFFにし、続いてトランジスタ26cをスイッチング制御して、補機駆動回路に所定電圧の直流電流を供給する。補機駆動電源回路における平滑用コンデンサ55の端子間電圧がバッテリー41の電圧より上昇したことが判定されると、スイッチ42をOFFとしてバッテリー41による補機38の駆動を停止する。その後、図示しないバッテリーチャージ回路によりバッテリー41が充電される。

【0042】なお、リレー53を端子54側に切換えられた後は、整流回路52がW相の整流を行う。

【0043】このようにすることで、補機駆動電圧を発電機51の電圧とは関係なくトランジスタ26cの制御によって適切に設定することが可能となる。例えば、補機駆動電圧を確保するために、ガスタービンエンジン1のアイドル回転数を必要以上に高く設定して、燃費の悪化を招くことを回避できる。また、補機駆動電圧が高すぎるために、ガスタービンエンジン1の最高回転数が制限されて最高出力限界が低下することを回避できる。この結果、ガスタービンエンジン1の性能品質の安定化がはかれる。

【0044】次に、図3に示す他の実施例について説明する。なお、図1等との対応部分には同一符号を用いて説明する。

【0045】本実施例では、三相交流発電機51のU、V、Wの各相から供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路58を備えたとともに、三相交流発電機51のU、V、Wの各相と始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26a、26b、26cとの結線を補機駆動回路へ切換えるリレー56、57、53を備え、コントローラ7によって始動終了後にリレー56、57、53を介してトランジスタ26a、26b、26cを補機駆動回路のスイッチング部として作動させる構成とする。

【0046】整流回路58は三相交流発電機51のU、V、Wの各相に接続される6つのダイオード58a〜58fにより構成される。

【0047】リレー56、57、53は、始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26a、26b、26cにつながる端子を、U、V、Wの各相につながる端子または補機38につながる各端子のいずれかに選択的に接続する。

【0048】以上のように構成され、始動時は、三相交流発電機51を始動用電動機として駆動することにより、ガスタービンエンジン1の回転数が予め設定された所定値まで上昇すると、スイッチ43をOFFにして、始動時のエンジンアシストを終了するとともに、続いてリレー56、57、53を補機駆動回路側の端子に切換

える。

【0049】そして、始動用電力変換装置23のトランジスタ26a、26b、26cをスイッチング制御して、補機駆動回路に所定電圧の直流電流を供給する。補機駆動電源回路における平滑用コンデンサ55の端子間電圧がバッテリー41の電圧より上昇したことが判定されると、スイッチ42をOFFとしてバッテリー41による補機38の駆動を停止する。

【0050】この場合、3つのトランジスタ26a、26b、26cを介して補機駆動回路に電流を供給することで、補機駆動電流を大きく設定することができる。

【0051】次に、図4に示す他の実施例について説明する。なお、図1等との対応部分には同一符号を用いて説明する。

【0052】本実施例では、三相交流発電機51のU、V、Wの各相から供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路58を備えたとともに、三相交流発電機51のU、V、Wの各相と始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26a、26b、26cとの結線を補機駆動回路へ切換えるリレー56、57、53を備える。

【0053】コントローラ7によって始動終了後にリレー53を介してトランジスタ6cを補機駆動回路のスイッチング部として作動させる構成とする。

【0054】リレー53は、始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26cにつながる端子を、W相につながる端子と、または補機38につながる端子54のいずれかに選択的に接続する。

【0055】リレー57は、始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26bにつながる端子を、V相につながる端子またはバッテリーチャージ回路につながる端子のいずれかに選択的に接続する。バッテリーチャージ回路は、バッテリーチャージ用平滑コンデンサ61と、チャージ電流監視用電流センサ62等によって構成される。

【0056】リレー56は、始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26aにつながる端子を、U相につながる端子または外部接続用直流電源回路につながる端子のいずれかに選択的に接続する。外部接続用電源回路は、外部接続端子65と、外部接続電源用平滑コンデンサ63と、外部接続電源用電流センサ64等によって構成される。

【0057】整流回路58は三相交流発電機51のU、V、Wの各相に接続される6つのダイオード58a～58fにより構成される。

【0058】以上のように構成され、始動時は、三相交流発電機51を始動用電動機として回転させることにより、ガスタービンエンジン1の回転数が予め設定された所定値まで上昇すると、スイッチ43をOFFにして、始動時のエンジンアシストを終了するとともに、続いてリレー53を補機駆動回路側につながる端子側に切換え、トランジスタ26cをスイッチング制御して、補機

駆動回路に所定電圧の直流電流を供給する。補機駆動電源回路における平滑用コンデンサ55の端子間電圧がバッテリー41の電圧より上昇したことを判定すると、スイッチ42をOFFとしてバッテリー41による補機38の駆動を停止する。

【0059】そして、リレー57をバッテリーチャージ回路側につながる端子側に切換え、トランジスタ26bをスイッチング制御して、バッテリーチャージ回路に所定電圧の直流電流を供給し、バッテリー41を充電する。

【0060】そして、リレー56を外部接続用直流電源回路につながる端子側に切換え、トランジスタ26aをスイッチング制御して、外部接続用直流電源回路に所定電圧の直流電流を供給する。

【0061】この場合、バッテリーチャージ回路の電源と、外部接続用直流電源回路の電源を始動用三相電力変換装置23のトランジスタ26b、26aを介して構成することにより、構造を簡素化してコストダウンがはかれる。また、スイッチング素子の共用化により、スイッチング素子と各スイッチング素子に必要な冷却フィンを削減して、装置の小型化がはかれる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載のガスタービン発電機は、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を補機駆動回路のスイッチング部として作動させる構成により、補機駆動電圧を発電機の電圧とは関係なく適切に設定することが可能となり、補機駆動電圧によってガスタービンエンジンの運転範囲が制限されることがなく、ガスタービンエンジンの性能品質の安定化がはかれる。また、三相交流発電機は、補機を駆動するための補助巻線を廃止して、構造の簡素化がはかれる。

【0063】請求項2に記載のガスタービン発電機は、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置をバッテリーチャージ回路のスイッチング部として作動させる構成により、バッテリーチャージ回路を簡素化してコストダウンがはかれる。

【0064】請求項3に記載のガスタービン発電機は、始動終了後にリレーを介して始動用三相電力変換装置を外部接続用直流電源回路のスイッチング部として作動させる構成としたため、外部接続用直流電源回路を簡素化して、コストダウンがはかれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すガスタービン発電機の電気回路図。

【図2】同じくガスタービン発電機のシステム図。

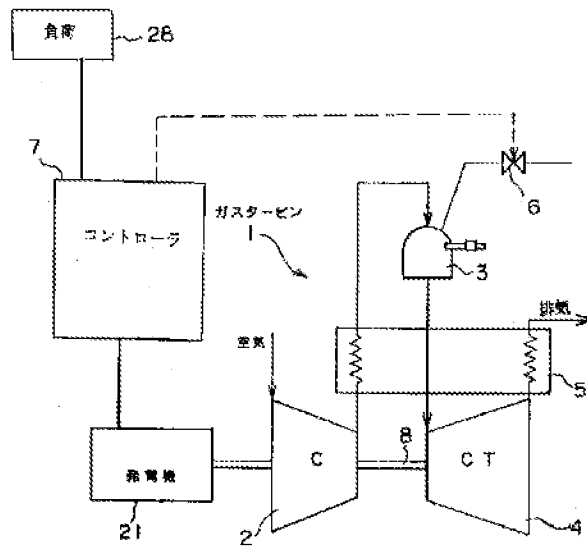
【図3】他の実施例を示すガスタービン発電機の電気回路図。

【図4】さらに他の実施例を示すガスタービン発電機の電気回路図。

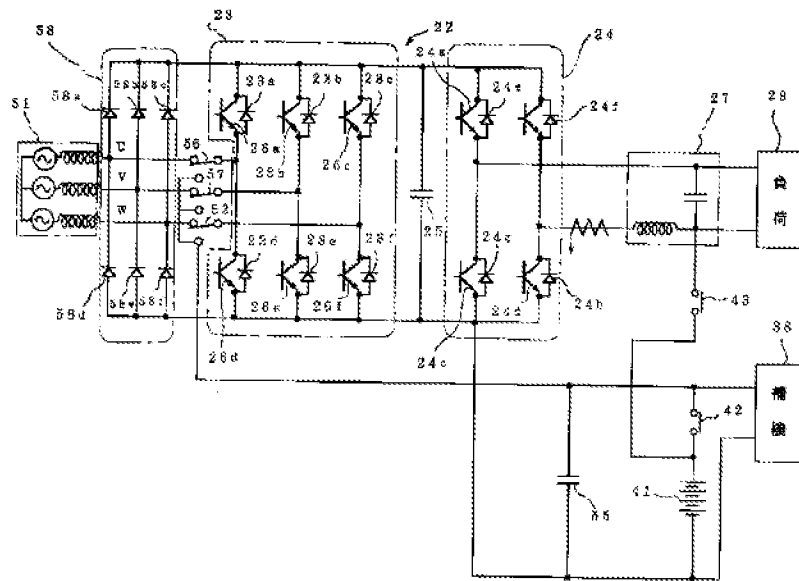
【図5】従来例を示すガスタービン発電機の電気回路



【図2】



【図3】

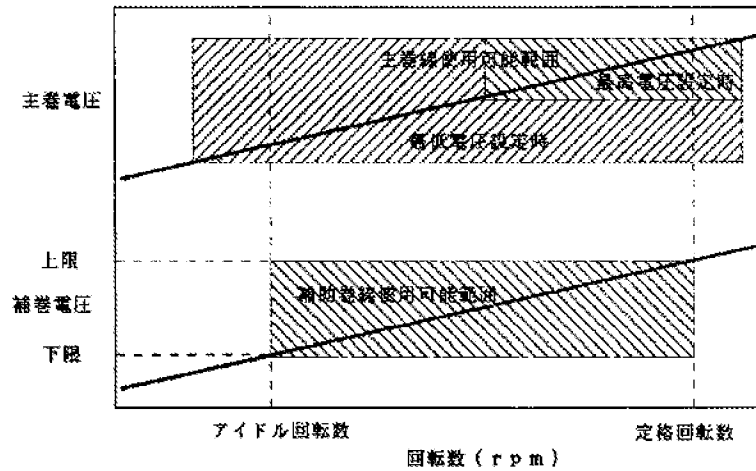






【図6】

主巻線、補助巻線出力電圧の使用可能範囲



【手続補正書】

【提出日】平成7年7月6日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図6

【補正方法】追加

【補正内容】

【図6】同じくガスタービンの回転数に対する出力電圧の使用可能範囲を表す線図。